

10. Харченко Ю.В., Кочерга В.Я. Характеристика господарсько-біологічної цінності колекції кормових культур на Устимівській дослідній станції рослинництва // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії – 2005. Т. 4. №23, С.73–78.

УДК: 631.03: 633.15: 631.6(477.72)

### СЕЛЕКЦІЙНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ УМОВ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЛАШИНА М.В. – аспірант к. а.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

**Вступ.** У зв'язку із глобальними змінами клімату на планеті, реформуванням АПК, невідповідністю технології вирощування гібридів кукурудзи їх біологічним особливостям існує гостра потреба в новому поколінні високоврожайних гібридів цієї культури з потужним адаптивним потенціалом, за рахунок якого можливо було б компенсувати технологічні недоліки агротехнічних заходів без суттєвого зменшення рівня врожайності. Для вирішення цієї проблеми важливими та актуальними є дослідження, направлені на уточнення та вдосконалення існуючих гетерозисних і морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості, що дасть змогу підвищити ефективність селекційного процесу в цілому та сприятиме прискореному впровадженню нових адаптивних гібридів у виробництво. Особливої актуальності набувають ці питання в умовах зрошення півдня України, де тепловий, поживний та водний режими дозволяють максимально ефективно розкрити потенційні можливості морфобіотипів кукурудзи практично усіх груп ФАО (від 180 до 700) [1-2].

На початку двадцятого століття поняттю «модель сорту» не приділяли конкретного тлумачення і вживали його, як правило, синонімами термінів «біотип» чи «агроекотип». І лише із розвитком аналітичної селекційної науки, почали приділяти велику увагу розробці моделей майбутнього типу рослини, як одного із етапів селекційного процесу [3].

Поняття модель сорту або гібриду визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших господарських показників. Під моделлю сорту мається на увазі технічне завдання на його створення, тобто детальний опис

господарських, морфологічних і фізіологічних ознак, а також шляхів комбінацій схрещування, способів та фонів добору, завдяки яким будуть досягнуті ці параметри [4].

М.І. Вавилов у 1935 році вперше увів поняття про сортовий ідеал, проте скорочене визначення — «ідеотип» ним не застосовувалось. Значно пізніше (1968) французький вчений Дональд застосував цей термін і трактував його як «біологічну модель», що обумовлює запрограмовану продуктивність рослини за конкретних умов вирощування через поєднання відповідного проекту габітусу та біологічних властивостей генотипу, що в кінцевому результаті повинні були забезпечити максимальну врожайність з відповідними показниками якості продукції [3,5-6].

У результаті намагань створити модель сорту спочатку було запропоновано математичну модель, але вона стала непридатною для практичної селекції у результаті чого створили описову модель, при створенні якої звертається увага на перелік певних ознак та їх величин при доборі [7].

А.П. Орлюк та В.П. Діденко у своїх дослідженнях обґрунтували термін «модель сорту» проектом, за яким він створюється для конкретних умов вирощування через поєднання в собі ряду господарсько-цінних ознак, кожна з яких має свій внесок для забезпечення максимальної продуктивності з відповідними показниками якості продукції [8].

Як відмічає Кумаков В.А. (1980, стор.3) «Опис моделі відображає сучасний стан наших знань, процес створення моделі практично нескінченний. Говорячи про ідеальний сорт, ми маємо на увазі те, що являється ідеальним сьогодні». Як термін «ідиотип» вперше використав Н.W. Siemens у 1921 році [9-10].

Але не слід плутати такі два терміни як «ідеотип» (“ideal” – ідеальний тип, модель ідеального сорту) та «ідиотип» (idiotype). «Ідиотип» означає сукупність усіх спадкових факторів, включаючи геном і плазмон [11].

А.А. Корчинський та співавтори одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей сортів приділяли генетичним закономірностям успадковування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування та дії компенсаторних механізмів коли, наприклад, недостатній розвиток одних ознак рослини призводить до кращого розвитку інших. Також було відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня продуктивності рослини. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме виділення ознак, які приймають

участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки. Тому, перед тим як перейти до розробки моделі сорту, потрібно досконало вивчити ознаки та властивості досліджуваної культури, виділити для подальшої роботи ті генотипи, які максимально адаптовані і продуктивні в конкретних умовах вирощування і на їх основі моделювати нові морфобіотики. Моделі які створені на основі різних елементів технології вирощування допомагають у оптимізації витрат агроресурсів, якщо ці ресурси розрізнити залежно від гідротермічних умов, періоду вегетації, біологічних особливостей та інших чинників [12-15].

При моделюванні сортів рослин складно спрогнозувати, як та чи інша господарсько-цінна ознака буде проявляти себе в різних комбінаціях та умовах вирощування. Як правило, більшість морфометричних та адаптивних ознак мають складну природу успадковування, яка контролюється полігенно. Тому, створення нового морфобіотипу потребує проведення кореляційного аналізу між ознаками продуктивності та господарсько-цінними ознаками задля виявлення кореляцій та їх рівня між формами, які використовуються у схрещуваннях та доборах. Це дало можливість доповнити та зробити уточнення існуючих моделей гібридів, створених для конкретних агрокліматичних зон [16-17].

Для проведення всебічної оцінки для подальших доборів, селекціонери з давніх часів прагнули встановити зв'язки між ознаками та виявити рівень їх мінливості при доборах. Пізніше відображення цих явищ знайшло своє продовження та конкретизувалося у такому понятті як «кореляційна залежність». Вчення про добір було пронизано ідеями про кореляції вже в кінці XIX століття [18].

Термін «кореляція» в перекладі з латинського означає зв'язок, співвідношення. Вперше цей термін застосував французький вчений Ж. Кювье у своїй праці «Лекції з порівняльної анатомії» у 1806 році. Але слід зазначити, що першим хто дав розвиток методу кореляції є Гальтон та Пірс. Визначення ж цього терміну звучить як залежність між змінними величинами (X та Y). Задачею кореляційного аналізу є встановлення тісноти між ознаками які змінюються. Ця функція виконується за допомогою параметричних та непараметричних показників, вибір яких залежить як від виду показників за якими проводять кореляційний аналіз, так і від форми кореляційної залежності [19].

При створенні елітних морфобіотипів потрібно визначити кореляційні зв'язки між морфометричними ознаками та відстежити зв'язок цих ознак з продуктивністю і адаптивними властивостями на усіх етапах селекції, що значно прискорює процес їх створення

та робить його більш прогнозованим. Наприклад, відстежуючи кореляційний зв'язок між кількістю качанів на 100 рослин і врожаєм гібридів кукурудзи було відмічено позитивний його вплив на продуктивність цієї культури. Пізніше після аналізу показника «кількість качанів на 100 рослин» зробили висновок, що визначення цієї ознаки потрібно проводити за різними групами стиглості та у різних екологічних градієнтах так як досліди можуть давати недостовірні дані у зв'язку з несприятливими погодними умовами, що розширило значення цієї ознаки як простої складової врожайності і показало значну його роль як непрямого показника адаптивної складової [20-22].

У селекції кукурудзи широкоживаними є терміни «морфобіологічна» та «гетерозисна» моделі гібридів. А.А.Жученко (2001) відмічає, що морфобіологічна модель – це такий морфотип рослини, який максимально використовує агроекологічні ресурси зони вирощування, адаптований до умов навколишнього середовища і стійкий до абіотичних та біотичних чинників. Термін гетерозисна модель з'явився внаслідок виявлення комбінацій які мали високий рівень гетерозису. Визначення гетерозисної моделі витікає з джерел плазм на основі яких вона створена. Прийнята класифікація генотипу на гетерозисній групі зародкової плазми [23-26].

Одними із основних зародкових плазм кукурудзи є Ланкастер, Айодент, Лакауна, Мінсенпуста та Рейд. Зародкова плазма Ланкастер бере свій початок від американського вільнозапилюваного сорту Ланкастер. Цей самозапилюваний сорт брав участь у селекційних програмах і на базі його ліній були створені сорти, стійкі до хвороб. Рослини цієї зародкової плазми відрізняються середнім та високим ростом. Зерно жовтого кольору, зубоподібної форми. Мають довгий качан. Лінії створені на базі цих гетерозисних груп – середньо- та пізньостиглі. На основі зародкової плазми Айодент були створені такі лінії як Р101, Р343, ГК26. Ця зародкова плазма характеризується такими ознаками як зубовидне зерно, рослини і качан середніх розмірів. Бере свій початок від самозапильного сорту Iodent [27-28].

Ряд авторів відмітили що при створенні гібридів кукурудзи з групою ФАО 200-450, найбільше використовувалась зародкова плазма Айодент. Навіть за несприятливих умов навколишнього середовища своєю високою врожайністю вирізнялися ті лінії, до складу яких увійшла ця зародкова плазма. Також було відмічено, що гетерозисна група Айодент/Ланкастер є основною при створенні середньостиглих груп стиглості гібридів [29-31].

М.Б. Грабовський та Г.О. Грабовська (2008) у своїх наукових працях вказують на те що, при використанні гетерозисних

моделей Айодент/Ланкастер можна отримати гібриди, які будуть відрізнятися своїми стабільними та високими врожайми [32].

Зародкова плазма Лакауне має французьке походження. Лінії F2, F7 були створені на базі французького сорту Лакауне. Саме до складу таких ранньостиглих гібридів як Contesa, Forla, Dea, Mona увійшли ці лінії. І саме вони стали основою для створення простого гібриду Дружба, який в подальшому використовувався у вітчизняній селекції селекції в якості батьківської форми більшості скоростиглих вітчизняних гібридів. Зерно представників цієї групи кременисте, качан середніх розмірів [27-28].

Гетерозисна група Мінсенпуста має походження від угорського однойменного самозапиленого сорту. Рослини цієї групи мають низьке стебло, кременисте та напівкременисте зерно [27].

Гетерозисна група Рейд походить від самозапиленого сорту Reid Yellow Dent. Цей сорт був створений у 1846 році Джеймсом Л. Рейдом. Ця генетична плазма широко використовувалася у селекції українських та російських вчених. Є цінним вихідним матеріалом для створення ранньостиглих ліній. Найбільш поширеними лініями є: В14, В37, В73, В84, А632, А634 [28].

Сприятливі умови Південного Степу України, а саме оптимальні температури для росту та розвитку рослин кукурудзи, наявність зрощення дають змогу вирощувати усі групи стиглості включаючи пізньостиглі форми ФАО понад 500. При використанні інтенсивних технологій вирощуванні гібридів кукурудзи важливо звернути увагу на групи стиглості, до яких вони належать і їх особливості, як біологічні так і генетичні. При цьому необхідно враховувати вплив антропогенних та природних факторів і довести до максимуму рівень відповідності агротехнологічного забезпечення умов вирощування рослин до такого рівня, що відповідає біологічним особливостям культивованих генотипів [33-34].

Гібриди кукурудзи класифікуються за тривалістю вегетаційного періоду на ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі. Найбільш розповсюдженими гібридами на території півдня України є гібриди середньоранньої та середньостиглої групи стиглості. Вегетаційний період складає 100-110 днів, для гарантованого дозрівання зерна, сума біологічно активних температур повинна становити 2200-2660°C. Гібриди цих груп мають низьку збиральну вологість зерна, на відміну від пізньостиглої групи, збиральна вологість якої є високою, що потребує досушки зерна після збирання. Але поряд з цим недоліком, гібриди пізньостиглої групи мають ряд переваг – це й високий потенціал врожайності, високий вихід зерна, незначна ураженість грибними захворюваннями. [34].

На початку 80-х років XX ст. у США почали відбуватися зміни вимог до морфотипів кукурудзи, які були обумовлені техніко-економічними змінами в агроекономічному секторі цієї країни. Не минули ці зміни і Україну. Так, якщо раніше селекціонери віддавали пріоритет врожайному потенціалу рослини, а низький адаптивний потенціал компенсували високим рівнем агрофону за рахунок добрив, пестицидів та післязбиральної доробки, то наприкінці 90-х років минулого століття відбувся кардинальний погляд вимог до гібридів кукурудзи саме в бік зменшення прямих витрат на вирощування та поєднання господарських ознак, які б забезпечували пряме комбайнування. Сучасні гібриди повинні добре реагувати на загущенні посіви, відповідати вимогам інтенсивних та енергозберігаючих технологій вирощування за рахунок широкого адаптивного потенціалу [7].

**Висновки.** Отже, в умовах сьогодення недостатньо вивченим є питання створення морфометричних та гетерозисних моделей для оптимального використання біокліматичного ресурсу півдня України. Пріоритет у вирішенні питань удосконалення існуючих та створення нових моделей гібридів кукурудзи як для зрошуваних умов, так і для умов природного зволоження належить селекції. Не до кінця з'ясованим є визначення гетерозисних моделей гібридів кукурудзи різних груп ФАО для умов зрошення з урахуванням техніко-економічного забезпечення. Розробка та уточнення морфобіологічних та гетерозисних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості буде сприяти цілеспрямованому та ефективному створенню нових адаптивних гібридів кукурудзи з потужним врожайним потенціалом та відповідними показниками якості зерна, адаптованих до умов зрошення південного Степу України. Розроблені моделі гібридів кукурудзи різних груп стиглості з врахуванням кореляційних зв'язків врожайності з ознаками продуктивності та адаптивними показниками, дозволять ефективніше вести роботи над створенням нового вихідного матеріалу кукурудзи з заданими властивостями та відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях, що дозволить підвищити результативність селекційного процесу синтезу нового покоління гібридів та швидкому впровадженню їх у сільськогосподарське виробництво.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Нетреба О.О. Селекційна цінність нового вихідного матеріалу кукурудзи, створеного на базі ліній, контрастних за групами стиглості, в умовах зрошення / О.О. Нетреба, В.М. Туровець // Бюл. Інституту зернового господарства. – 2008. – Вип. 33-34. – С. 138-142.

2. Нетреба О.О. Успадкування ознаки «висота рослин» у гібридів кукурудзи першого покоління, створених на базі ліній різних за тривалістю вегетаційного періоду / О.О. Нетреба // Зрошуване землеробство. – 2006, – Вип. 46. – С. 201-206.
3. Орлюк А.П. Физиолого–генетическая модель сорта озимой пшеницы / А.П. Орлюк, А.А Корчинский. – К.: Вища школа, 1989. – 72с.
4. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1985. 270 с.
5. Donald C.M. The breeding of crop ideotypes / C.M. Donald // Euphytica. 1968. Vol.17. – P.385-403.
6. Foltyn J. Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideotype for Central Europe / J. Foltyn // Sci. agribohemos. – 1977. Vol.9, № 1. - P.13-19.
7. Генетика как теоретическая основа селекции сельскохозяйственных культур / Чекалин Н.М., Тищенко В.Н. Баташова М.Е // [http: www. agromage. com/ 2009/ htm](http://www.agromage.com/2009/htm).
8. Орлюк А.П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштанних культур / А.П. Орлюк, В.П. Діденко. – Херсон: Айлант, 2009. – 320 с.
9. Физиологическое обоснование оптимального агроэкоотипа (модели) сорта яровой пшеницы // Рекомендации селекционно-опытным учреждениям. - Саратов, 1980. – 36 с.
10. Zeven A.C. Editorial: Idiotype and ideotype/ A.C. Zeven // Euphytica. – 1975. Vol. 24. – P. 565-567.
11. Горбатенко І.Ю., Лавриненко Ю.О. Англо-російсько-український біологічний словник (генетика, молекулярна біологія, біотехнологія, медицина). Том II. - Херсон: Вид-во «Айлант». 2000. –234 с.
12. Корчинський А.А. Теоретические аспекты моделирования сортов адаптивной ориентации / А.А. Корчинський, Н.С. Шевчук // Фактори експериментальної еволюції організмів – 2009. – Том 6. – 2003-2009. – С. 13-15.
13. Кумаков В.А. Некоторые проблемы физиологии в связи с селекцией на продуктивность / В.А. Кумаков // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975. – С. 63-70.
14. Фолтын Й. Модель сорта (идеотип) пшеницы / Й. Фолтын. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1980. – № 2. –С. 54-57.
15. Кореляційно-регресійне моделювання врожайності середньопізніх гібридів кукурудзи в умовах зрошення / В.А. Писаренко, С.В. Кококівіхін, П.В. Писаренко, І.В. Михаленко // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 49. – С. 189-194.

16. Хангильдин В.В. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы// В.В. Хангильдин, И.Ф. Шаяхметов, А.Г. Мардамшин. Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа. 1979. – С. 5-39.
17. Лавриненко Ю.О. Мінливість кореляційної залежності продуктивності та її складових елементів у гібридів кукурудзи в залежності від груп стиглості / Ю.О. Лавриненко, С.Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник. -2004. –Вип.36. – С.26-36.
18. Гужов Ю.Л. Генетика и селекция – сельскому хозяйству / Ю.Л. Гужов. – М.: Просвещение, 1984. – 240 с.
19. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф. – М.: Колос. –1990.–351 с.
20. Усик Л.О. Кореляційні зв'язки між морфометричними ознаками та продуктивністю колоса озимої пшениці / Л.О. Усик, А.П. Орлюк // Таврійський науковий вісник. – 2007. - Вип. 50. – С. 32-41.
21. Ларкин М.И. Подбор и изучение исходного материала и гибридов кукурузы при весеннем и летнем сроках сева на зерно в орошаемых условиях степной зоны Крыма: автореф дис. на здобуття наук. ступеня канд.. с-г наук: спец. 06.01.05. «Селекція рослин» / М.И. Ларкин. – Симферополь.-20с.
22. Плоткін С.Я. Мінливість кореляційної залежності ознаки «Кількість качанів на 100 рослин» у гібридів кукурудзи залежно від погодних умов / С.Я. Плоткін, Л.Г. Маслова, Ю.О. Лавриненко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 42 – С 30-36.
23. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. Экологические основы / Жученко А.А. – М.: ООО Агрорус, 2001. – 780 с.
24. Б.В. Дзюбецький Сучасна зародкова плазма в програмі з селекції кукурудзи в Інституті Зернового Господарства УААН / Б.В. Дзюбецький, В.Ю. Черчель // Селекція і насінництво. – 2002. – Вип. 86. – С 11-12.
25. Грабовський М.Б. Адаптація вихідного матеріалу плазми Лакон до умов степової зони України: дис. к-та. с-г наук: 06. 01.05 / Грабовський Микола Борисович. – Дніпропетровськ, 2005. – 153 с.
26. Гужва Д.В. Добір еталонів гетерозисних груп для тестерних схрещувань самозапилених ліній кукурудзи / Д.В. Гужва, В.М. Соколов // Тези доповідей Міжнародної конференції [Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: присвяченій 90-річчю Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва], 1999. – 476с.
27. Воскобойник О.В. Роль різних гетерозисних груп кукурудзи в селекції на скоростиглість / О.В. Воскобойник // Таврійський науковий вісник. -2009. – Вип. 64. – С. 113-118.



28. Козубенко Л.В., Селекція кукурузи на раннеспелість / Л.В. Козубенко, И.А.Гурьева Харьков, 2000. – 227 с.
29. Черчель В.Ю Рекурентний добір на раннє цвітіння качанів у синтетичній популяції кукурудзи плазми Айодент / В.Ю Черчель, Г.В.Черкашина // Бюлетень ІЗГ. – 2008. – Вип.33-34. – С. 152-153.
30. Негода Т.В. Комбінаційна здатність за врожайністю зерна нових ліній кукурудзи плазми Айодент. / Т.В. Негода // Бюл. Інституту зернового господарства. – 2007 – Вип. 31-32. С. 61-63.
31. Дзюбецький Б.В. Селекція кукурудзи / Б.В. Дзюбецький., В.Ю., Черчель Антонюк С.П. // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.2. – С.571-589.
32. Грабовський М.Б. Врожайність зерна тесткросів самозапилених ліній кукурудзи плазми Айодент, створених з використанням фізіологічних методів / М.Б. Грабовський, Т.О. Грабовська, О.П. Олізько // Бюлетень ІЗГ. – 2008. – Вип.33-34. – С. 132-133.
33. Лавриненко Ю.О. Урожайність гібридів F<sub>1</sub> кукурудзи, створених на базі контрастних за тривалістю вегетаційного періоду батьківських форм / Ю.О. Лавриненко, О.О. Нетреба // Зрошуване землеробство.-2008. – Вип.50. – С. 129-133.
34. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України / Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.В. – Херсон: Айлант, 2007. – 256 с.

**УДК: 633.18.631.52**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ  
ГЕТЕРОЗИСУ У РИСУ  
(ОГЛЯДОВА)**

**ШПАК Д.В. – кандидат сільськогосподарських наук,  
Інститут рису НААНУ**

Потенціал збільшення посівних площ під рисом в Україні, як і більшості країн світу, майже вичерпано. Тому подальше зростання валових зборів зерна можливе лише за рахунок підвищення продуктивності посівів цієї культури.

Одним зі шляхів такого зростання є використання гетерозисного ефекту у селекційній роботі з рисом.

Перша згадка про гетерозис у рису була зроблена у 1926 році J.W. Jones [6], який відзначив збільшення числа продуктивних стебел та урожайності у гібридів F<sub>1</sub>, порівнюючи з їх батьківськими